

none

none

none

## © EPODOC / EPO

PN - JP8084106 A 19960326  
 PD - 1996-03-26  
 PR - JP19940219136 19940913  
 OPD - 1994-09-13  
 TI - MICROWAVE REPEATER  
 IN - NAKAMURA MASARU  
 PA - RICOH KK  
 IC - H04B7/145

## © WPI / DERWENT

TI - High-speed microwave repeater system for wireless LAN and radio communication - has repeater with high-gain antenna and station with low-gain antenna both having electric-supply parts connected to respective antennae through transmission line  
 PR - JP19940219136 19940913  
 PN - JP8084106 A 19960326 DW199622 H04B7/145 006pp  
 - JP3281193B2 B2 20020513 DW200234 H04B7/15 006pp  
 PA - (RICO ) RICOH KK  
 IC - H04B7/145 ;H04B7/15  
 AB - JP08084106 The system has a repeater ( 4) with a high-gain microwave antenna ( 3) for communication with a station (1) with low-gain microwave antenna (2). Each antenna is connected to the electric-supply parts of the repeater or the station through a transmission line (5).  
 - ADVANTAGE - Provides sharp directivity between stations to reduce free-space transmission loss. Eliminates need to position repeater along line which ties station and terminal.  
 - (Dwg. 1/8)  
 OPD - 1994-09-13  
 AN - 1996-219539 [22]

## © PAJ / JPO

PN - JP8084106 A 19960326  
 PD - 1996-03-26  
 AP - JP19940219136 19940913  
 IN - NAKAMURA MASARU  
 PA - RICOH CO LTD  
 TI - MICROWAVE REPEATER  
 AB - PURPOSE: To provide a repeater appropriate for indoor high speed radio data transmission by providing an antenna for a passive type repeater with specific directivity.  
 - CONSTITUTION: A high gain antenna 3 for a repeater 4 is used for communication with a base station 1 provided with a high gain antenna 2. Since sharp directivity is provided between the station 1 and the repeater 4, a spatial, transmission loss can be reduced and communication up to a furthermore remote distance can be attained as compared with a case omitting the repeater 4. Since the repeater 4 and the station 1 are fixed, it is unnecessary to change the direction of the antennas 3, 2. On the other hand, a low gain antenna 6 for the repeater 4 is used for communication with radio terminals 8a to 8c provided with low gain or high gain antennas 9a to 9c. Since directivity between the repeater 4 and the terminals 8a to 8c is not sharp and their spatial transmission losses are large, it is necessary to set the repeater 4 near the terminals 8a to 8c as close as possible. However since the directivity of the repeater side antenna 6 is moderate, it is unnecessary to make the terminals 8a to 8c opposed to each other, and even if terminals 8a to 8c are moved in some extent, communication can be executed without generating any trouble.  
 I - H04B7/145

none

none

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-84106

(43)公開日 平成8年(1996)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 B 7/145

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平6-219136

(22)出願日 平成6年(1994)9月13日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 中村 勝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

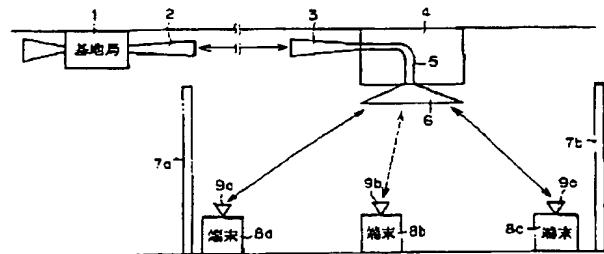
(74)代理人 弁理士 高野 明近

(54)【発明の名称】マイクロ波中継器

(57)【要約】

【目的】受動型中継器のアンテナに特定の指向性を持たせることで屋内無線高速データ伝送に適した中継器を提供すること。

【構成】中継器4の高利得アンテナ3は、高利得アンテナ2を備えた基地局1との通信に用いる。基地局1と中継局4間は鋭い指向性を持たせているので空間伝送損を小さくでき、中継器4を用いない場合よりずっと遠距離まで通信が可能である。また、中継局4と基地局1は固定されているからアンテナの向きを変える必要はない。一方、中継器4の低利得アンテナ6は、低利得又は高利得のアンテナ9a～9cを備えた無線端末8a～8cとの通信に用いる。中継器4と端末8a～8c間は指向性が鋭くないので、空間伝送損が大きく、中継器4は出来るだけ端末8a～8cのそばに置く必要がある。しかし、中継器側の指向性が緩いので端末との間でアンテナを対向させる必要がなく、端末がある程度移動しても支障なく通信が可能である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局との通信に用いられる高利得のマイクロ波アンテナと、無線端末との通信に用いられる低利得のマイクロ波アンテナと、前記高利得のマイクロ波アンテナとの前記低利得のマイクロ波アンテナとの給電部同士を接続する伝送線路とを有することを特徴とするマイクロ波中継器。

【請求項2】 請求項1における中継器を2つ用意して、一方を往路に用い、他方を復路に用いたことを特徴とするマイクロ波中継器。

【請求項3】 2つの高利得アンテナの偏波を互いに直交させる垂直偏波と水平偏波、又は左旋偏波と右旋偏波とともに、2つの低利得アンテナの偏波を互いに直交させたことを特徴とする請求項2記載のマイクロ波中継器。

【請求項4】 2つの伝送線路の途中に、アイソレータと伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置したことを特徴とする請求項2又は3記載のマイクロ波中継器。

【請求項5】 送受共用の高利得アンテナと低利得アンテナの双方にサーキュレータを接続し、2つのサーキュレータ間を往路と復路の伝送信号が通過できるように残りのポート間を伝送線路で接続し、伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置したことを特徴とするマイクロ波中継器。

【請求項6】 前記低利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、高利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアレイアンテナを用い、伝送路として平面伝送路を使用したことを特徴とする請求項1～5いずれか1項に記載のマイクロ波中継器。

【請求項7】 前記アンテナとしてホーンアンテナを用い、伝送線路として導波管又は誘電体線路を用いたことを特徴とする請求項1～5いずれか1項に記載のマイクロ波中継器。

【請求項8】 前記高利得アンテナとして八木アンテナやヘリカルアンテナを用い、低利得アンテナとしてダイポールアンテナやモノポールアンテナを用いたことを特徴とする請求項1～5いずれか1項に記載のマイクロ波中継器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マイクロ波（ミリ波を含む）中継器に関し、例えば、屋内無線通信、マイクロ波（ミリ波）無線LAN、無線高速データ通信に適用されるものである。

## 【0002】

【從來の技術】 近年、携帯電話に代表されるように通信の無線化が急速に進んでいる。このような状況で、屋内におけるOA機器のネットワーク化においても無線が使用され始めている。しかしながら、OA機器の有線系ネットワークにおいては、10Mbpsクラスの伝送速度が

2

普通であり、携帯電話とは比較にならないほど高速なデータ伝送を要求される。今後、機器の性能向上に伴い、1Gbpsクラスまでの伝送速度が要求されるようになるであろう。

【0003】 このような高速データ伝送を無線で行なうには、伝送容量に見合った電波の帯域が必要になるが、携帯電話のように準マイクロ波帯（3GHzまで）以下の周波数帯にはこのような高速データを載せられるだけの帯域がない。そこで、周波数帯にまだ余裕のあるマイクロ波やミリ波を用いての高速無線データ伝送が最近注目されている。

【0004】 従来のマイクロ波通信方式について記載した公知文献としては、例えば、特開昭63-246040号公報がある。この公報のものは、フェージング（電波の異常減衰時）による回線断を防止するために、送信側アンテナと、受信側アンテナと、この両アンテナの中間に設置されたパッシブ中継器を設けたものである。また、特開平2-171676号公報のものは、マイクロ波を用いた移動体識別装置において、質問器と応答器との交信距離を延長できるようにするために、2つのマイクロ波アンテナの給電点同士を接続したマイクロ波中継器を質問器と応答器の間に設置して通信距離を延長したものである。

【0005】 図8は、従来のマイクロ波通信方式の説明図で、図中、21は基地局、21aはアンテナ、22は中継器、22a、22bはアンテナ、23は端末、23aはアンテナである。2つのマイクロ波アンテナ22a、22bから成り、その給電部同士を接続したマイクロ波中継器22を、マイクロ波を用いた基地局21と端末23の間に設置し、一方のアンテナ22a（又は22b）で受信した電波を他方のアンテナ22b（又は22a）で放射する構成となっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、従来のマイクロ波中継器においては、マイクロ波やミリ波による通信の特徴としては非常に高速な通信が無線で出来るという長所がある半面、空間伝送損が準マイクロ波等に比べて大きく、極近距離した届かないという問題がある。これを解決するためには、屋内を幾つかの領域に分けて各々に無線基地局を配し、各無線端末と接続するという形態が考えられている。しかしながら、この方法では多数の基地局が必要になり、コスト的にも工事の手間を考えてもあまり良策とは言えない。

【0007】 これを解決する一つの手段として、基地局と端末との間に簡易な中継器を置くことが考えられる。このような従来例として、屋内無線高速通信を想定したものではないが、前述した特開昭63-246040号公報のマイクロ波通信方式と、特開平2-171676号公報の移動体識別装置の交信距離延長装置があげられる。これらは、図8に示すように2つのアンテナの給電

点同士を接続したものを中継器として用いており、電源不要の受動型中継器を実現している。これにより、通信距離を伸ばしたり、伝送信号の信頼性を向上させていく。但し、いずれも使用するアンテナの特性（利得等）についての記述がない。

【0008】また、図8は、基地局と端末の間の通信距離を伸ばすために、2つのアンテナの給電点同士を接続した受動型の中継器の例である。中継器は基地局と端末局を結ぶ直線の近傍に設置されている。伝送距離を伸ばすのが目的であるから、中継器に用いるアンテナはある程度の高指向性を要求されると考えられる。さらに、中継器の2つのアンテナは各々基地局と端末局に対向している必要がある。従って、この方式では端末が移動した場合アンテナの向きも変える必要があり、端末の移動が前提となる屋内での適用には難点がある。

【0009】本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、受動型中継器のアンテナに特定の指向性を持たせることで屋内無線高速データ伝送に適した中継器を提供すること、また、通信距離を伸ばして1つの基地局当たりのサービス範囲を拡大し、基地局数を減らし、ネットワーク全体のコストを減らすこと、さらに、基地局からは壁等により影になって見えない領域にも中継によって良好なデータ伝送品質を得るようになしたマイクロ波中継器を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、(1) 基地局との通信に用いられる高利得のマイクロ波アンテナと、無線端末との通信に用いられる低利得のマイクロ波アンテナと、前記高利得のマイクロ波アンテナとの前記低利得のマイクロ波アンテナとの給電部同士を接続する伝送線路とを有すること、或いは、(2) 請求項1における中継器を2つ用意して、一方を往路に用い、他方を復路に用いたこと、更には、

(3) 前記(2)において、2つの高利得アンテナの偏波を互いに直交させる垂直偏波と水平偏波、又は左旋偏波と右旋偏波とともに、2つの低利得アンテナの偏波を互いに直交させたこと、更には、(4) 前記(2)又は(3)において、2つの伝送線路の途中に、アイソレータ(往路と復路で逆向きに配置)と伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置したこと、或いは、(5) 送受共用の高利得アンテナと低利得アンテナの双方にサーキュレータを接続し、2つのサーキュレータ間を往路と復路の伝送信号が通過できるように残りのポート間を伝送線路で接続し、伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置したこと、更には、(6) 前記(1)～(5)のいずれかにおいて、前記低利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、高利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、伝送路として平面伝送路(マイクロストリップ線路、ストリップ線路、コプレーナ線路、スロット線路等)を使用しているので、すべて平面向回路で出来ているため、プリント基板を製作する技術で中継器を実現することが出来、非常に安価で、変形自在な中継器を実現することが出来る。

たこと、更には、(7) 前記(1)～(5)のいずれかにおいて、前記アンテナとしてホーンアンテナ(又はホーンリフレクタアンテナ)を用い、伝送線路として導波管又は誘電体線路を用いたこと、更には、(8) 前記

(1)～(5)のいずれかにおいて、前記高利得アンテナとして八木アンテナやヘリカルアンテナを用い、低利得アンテナとしてダイポールアンテナやモノポールアンテナを用いたことを特徴としたものである。

【0011】

10 【作用】前記構成を有する本発明のマイクロ波中継器は、

(1) 高利得のマイクロ波(ミリ波)アンテナと低利得のマイクロ波(ミリ波)アンテナの給電部同士を伝送路で接続した構造をしているので、基地局との間は鋭い指向性を持ち、空間伝送損が小さく、中継器を用いない場合よりずっと遠距離まで通信が可能である。

(2) 往路と復路各々に専用の中継器を用意し、2つの中継器を一体化したものなので、往復路間の相互干渉の影響を低減できる。

20 (3) 前記(2)の中継器において、2つの高利得アンテナの偏波を互いに直交させることで、前記(2)の場合以上に往復路間の相互干渉を有効に低減できる。

【0012】(4) 前記(2)、(3)の中継器において、2つの伝送線路の途中に、アイソレータ(往路と復路で逆向きに配置)と必要に応じて伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置しているので、アイソレータを入れることで、アンテナの不整合による往復路間の相互干渉を低減できる。

(5) 前記(4)の特徴を生かしながらアンテナの数を

30 減らしたものなので、往復路間の信号の相互干渉を低く抑えながら、アンテナの数を1つずつに減らすことが出来、コストを下げられる。

(6) 低利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、高利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、伝送路として平面伝送路(マイクロストリップ線路、ストリップ線路、コプレーナ線路、スロット線路等)を使用しているので、すべて平面向回路で出来ているため、プリント基板を製作する技術で中継器を実現することが出来、非常に安価で、変形自在な中継器を実現することが出来る。

【0013】(7) アンテナとしてホーンアンテナ(又はホーンリフレクタアンテナ)を用い、伝送線路として導波管又は誘電体線路を用いているので、平面アンテナではまだ難しいミリ波帯においても本発明を適用できる。

(8) 高利得アンテナとしてヘリカルアンテナを用い、低利得アンテナとしてモノポールアンテナを用い、伝送線路としては同軸ケーブルを用いているので、非常に安価な中継器を実現できる。

【0014】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明によるマイクロ波中継器の一実施例（請求項1）を説明するための構成図で、図中、1は基地局、2, 3は高利得アンテナ、4は中継器、5は伝送線路、6は低利得アンテナ、7a, 7bはパーティション、8a～8cは端末、9a～9cは低利得又は高利得アンテナである。なお、以下の説明でマイクロ波というのはミリ波も含んでいる。

【0015】高利得のマイクロ波（ミリ波）アンテナ3と低利得のマイクロ波（ミリ波）アンテナ6の給電部同士を伝送路で接続したマイクロ波（ミリ波）中継器4を設ける。なお、目安としては10dB以下以下のアンテナを低利得アンテナ、それ以上の利得アンテナを高利得アンテナと想定している。動作を説明すると、中継器4の高利得アンテナ3は、高利得アンテナ2を備えた基地局1との通信に用いる。基地局1と中継局4間は鋭い指向性を持たせているので空間伝送損を小さくでき、中継器4を用いない場合よりずっと遠距離まで通信が可能である。また、中継局4と基地局1は固定されているからアンテナの向きを変える必要はない。

【0016】一方、中継器4の低利得アンテナ6は、低利得又は高利得のアンテナ9a～9cを備えた無線端末8a～8cとの通信に用いる。中継器4と端末8a～8c間は指向性が鋭くないので、空間伝送損が大きく、中継器4は出来るだけ端末8a～8cのそばに置く必要がある。しかし、中継器側の指向性が緩いので端末との間でアンテナを対向させる必要がなく、端末がある程度移動しても支障なく通信が可能である。

【0017】また、図1にあるように、基地局1と端末8a～8cを結ぶ線上に中継器4を置く必要はないので、直達波ではパーティション等の影に入りて通信できないような領域に対しても、この中継器を使用することにより干渉の少ない通信ができるようになる。また、図1にあるように、パーティションで区切られた領域の中央の天井部に、基地局の代わりにこのような中継器を設けることで、比較的安価に無線によるネットワークを構築できる。

【0018】図2は、本発明によるマイクロ波中継器の他の実施例（請求項2, 3）を説明するための構成図で、3a, 3bは高利得アンテナ、5a, 5bは伝送線路、6a, 6bは低利得アンテナである。請求項2に記載の発明は、往路と復路各々に専用の中継器を用意し、2つの中継器を一体化したもので、往復路のアンテナ間を空間的にある程度離すことにより、往復路間の相互干渉の影響を低減している。

【0019】請求項3に記載の発明は、図2に示した請求項2の中継器において、2つの高利得アンテナの偏波を互いに直交させたものである。偏波を直交させる方法としては、直交する2つの直線偏波を用いる方法と、左旋円偏波と右旋円偏波を用いる方法がある。往復路間の

偏波を直交させることで、請求項2の場合以上に往復路間の相互干渉を有効に低減できる。

【0020】図3(a), (b)は、本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例（請求項4）を説明するための構成図で、図3(a)はアイソレータを往路と復路で逆向きに配置したもので、図3(b)はフィルタを配置したものである。図中、10a, 10bはアイソレータ、11a, 11b, 13a, 13bはアイソレータ、12a, 12bはバンドパスフィルタ(BPF)で、その他、図2と同じ作用をする部分は同一の符号を付している。

【0021】請求項4に記載の中継器は、請求項2, 3の中継器において、2つの伝送線路の途中に各々、アイソレータ（往路と復路で配向きに配置、図3(a)）10a, 10bとさらに必要に応じて伝送信号周波数帯域に応じたフィルタ12a, 12bを配置（図3(b)）したものである。動作を簡単に述べると、往路信号は、図3(a), (b)の上側の高利得アンテナ3aから入り、アイソレータ（さらにフィルタ）を通って低利得アンテナ6aから拡散されて放射される。図3(b)においてアイソレータ11a, 11b, 13a, 13bがフィルタ12a, 12bの前後にあるのは、該フィルタ12a, 12bによる帯域外の不整合を軽減するためである。

【0022】一方、復路信号は、図3(a), (b)の下側の低利得アンテナ6bから入り、往路と同様にアイソレータ（さらにフィルタ）を通って高利得アンテナ3bからスポットビーム状に基地局目がけて放射される。アイソレータを入れることで、アンテナの不整合による往復路間の相互干渉を低減できる。これは、單一周波または2周波による双方向中継をする場合に有効である。また、2周波による双方向中継の場合は、往路と復路を伝わる信号の周波数特性にあったフィルタを各伝送線路の途中に入れることで、さらに往復路間の相互干渉を有効に低減できる。

【0023】図4(a), (b)は、本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例（請求項5）を説明するための構成図で、図4(b)は、図4(a)にフィルタを設けたものである。図中、14a, 14bはサーチュレータで、その他、図3と同じ作用をする部分は同一の符号を付してある。請求項5に記載の中継器は、請求項4の中継器の特徴を生かしながらアンテナの数を減らしたものである。送受共用の高利得アンテナ3と低利得アンテナ6の双方のサーチュレータ14a, 14bを接続し、2つのサーチュレータ間を往路と復路の伝送信号が通過できるように残りのポート間を伝送線路で接続し（図4(a)）、さらに必要に応じて伝送信号周波数帯域に応じたフィルタ12a, 12bを配置している（図4(b)）。この方式では往復路間の信号の相互干渉を低く抑えながら、アンテナの数を1つずつに減らすこと

が出来る。

【0024】図5は、本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例（請求項6）を説明するための構成図で、図中、15はストリップラインベース、16はパッチアレイアンテナ、17はマイクロストリップ線路、18はパッチアンテナである。請求項6に記載の中継器は、低利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、高利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアレイアンテナを用い、伝送路として平面伝送路（マイクロストリップ線路、ストリップ線路、コプレーナ線路、スロット線等々）を使用した中継器である。すべて平面回路で出来ているため、プリント基板を製作する技術で中継器を実現することが出来、非常に安価で変形自在な中継器を実現することが出来る。

【0025】図6は、本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例（請求項7）を説明するための構成図で、図中、19はホーンアンテナである。請求項7に記載の中継器は、導波管部品を用いた場合の実施例で、アンテナとしてはホーンアンテナ（又はホーンリフレクタアンテナ）19を用い、伝送線路として導波管又は誘電体線路を用いた中継器で、平面アンテナではまだ難しいミリ波帯においても本発明を適用できる。

【0026】図7は、本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例（請求項8）を説明するための構成図で、図中、20aはヘリカルアンテナ、20bは入／4モノポールアンテナである。請求項8に記載の中継器は、線状アンテナを用いた場合の実施例で、高利得アンテナとしてヘリカルアンテナ20aを用い、低利得アンテナとしてモノポールアンテナ20bを用い、伝送線路5として同軸ケーブルを用いた中継器である。これ以外にも高利得アンテナとしては八木アンテナ等が考えられる。また、低利得アンテナとしてはほかにダイポールアンテナがあげられる。

### 【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項1に対応する効果：請求項1の中継器は、高利得のマイクロ波（ミリ波）アンテナと低利得のマイクロ波（ミリ波）アンテナの給電部同士を伝送路で接続した構造をしているので、基地局との間は鋭い指向性を持ち、空間伝送損が小さく、中継器を用いない場合よりずっと遠距離まで通信が可能である。また、アンテナの向きを変える必要がない。一方、端末との通信においては、中継器と端末間は指向性が緩いので端末との間でアンテナを対向させる必要がなく、端末がある程度移動しても支障なく通信が可能である。また、基地局と端末を結ぶ線上に中継器を置く必要はなく、直達波ではパーティション等の影に入りて通信できないような領域に対しても干渉の少ない通信ができるようになる。

(2) 請求項2に対応する効果：請求項2の中継器は往

10

20

30

40

50

路と復路各々に専用の中継器を用意し、2つの中継器を一体化したものなので、往復路間の相互干渉の影響を低減できる。

(3) 請求項3に対応する効果：請求項3の中継器は、請求項2の中継器において、2つの高利得アンテナの偏波を互いに直交させることで、請求項2の場合以上に往復路間の相互干渉を有効に低減できる。

(4) 請求項4に対応する効果：請求項4の中継器は、請求項2、3の中継器において、2つの伝送線路の途中に各々、アイソレータ（往路と復路で逆向きに配置）とさらに必要に応じて伝送信号周波数帯域に応じたフィルタを配置しているので、アイソレータを入れることで、アンテナの不整合による往復路間の相互干渉を低減できる。また、2周波による双方向中継の場合は、往路と復路を伝わる信号の周波数特性にあったフィルタを各伝送線路の途中に入れることでさらに往復路間の相互干渉を有効に低減できる。

(5) 請求項5に対応する効果：請求項5の中継器は、請求項4の中継器の特徴を生かしながらアンテナの数を減らしたものなので、往復路間の信号の相互干渉を低く抑えながら、アンテナの数を1つずつに減らすことが出来、コストを下げられる。

(6) 請求項6に対応する効果：請求項6の中継器は、低利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、高利得アンテナとしてマイクロストリップパッチアンテナを用い、伝送路として平面伝送路（マイクロストリップ線路、ストリップ線路、コプレーナ線路、スロット線等）を使用しているので、すべて平面回路で出来ているため、プリント基板を製作する技術で中継器を実現することが出来、非常に安価で変形自在な中継器を実現することが出来る。

(7) 請求項7に対応する効果：請求項7の中継器はアンテナとしてホーンアンテナ（又はホーンリフレクタアンテナ）を用い、伝送線路として導波管又は誘電体線路を用いているので、平面アンテナではまだ難しいミリ波帯においても本発明を適用できる。

(8) 請求項8に対応する効果：請求項8の中継器は高利得アンテナとしてヘリカルアンテナを用い、低利得アンテナとしてモノポールアンテナを用い、伝送線路としては同軸ケーブルを用いているので、非常に安価な中継器を実現できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるマイクロ波中継器の一実施例を説明するための構成図である。

【図2】 本発明によるマイクロ波中継器の他の実施例を説明するための構成図である。

【図3】 本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例を説明するための構成図である。

【図4】 本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例を説明するための構成図である。

9

【図5】 本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例を説明するための構成図である。

【図6】 本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例を説明するための構成図である。

【図7】 本発明によるマイクロ波中継器の更に他の実施例を説明するための構成図である。

【図8】 従来のマイクロ波通信方式を説明するための構成図である。

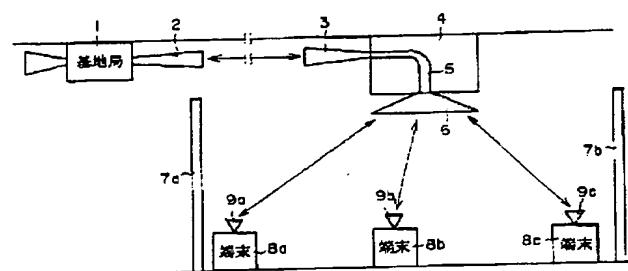
【符号の説明】

1…基地局、2, 3…高利得アンテナ、3a, 3b…高利得アンテナ、4…中継器、5…伝送線路、5a, 5b

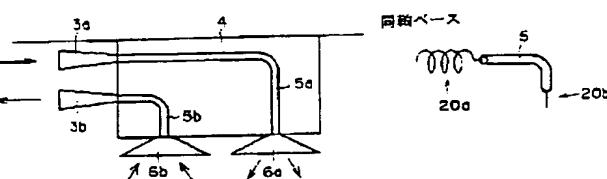
10

…伝送線路、6…低利得アンテナ、6a, 6b…低利得アンテナ、7a, 7b…パーティション、8a~8c…端末、9a~9c…低利得又は高利得アンテナ、10a, 10b…アイソレータ、11a, 11b, 13a, 13b…アイソレータ、12a, 12b…バンドパスフィルタ、14a, 14b…アイソレータ、15…ストリップラインベース、16…パッチアレイアンテナ、17…マイクロストリップ線路、18…パッチアンテナ、19…ホーンアンテナ、20a…ヘリカルアンテナ、20b… $\lambda/4$ モノポールアンテナ。

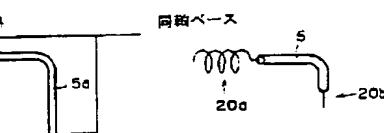
【図1】



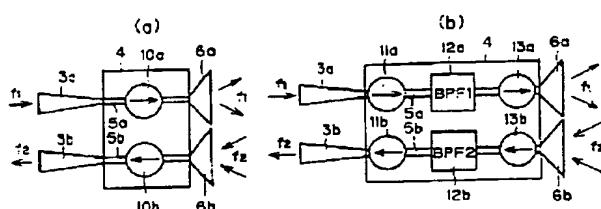
【図2】



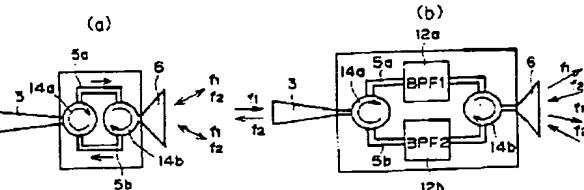
【図7】



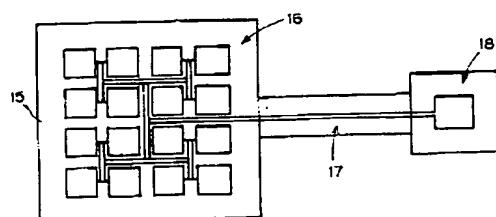
【図3】



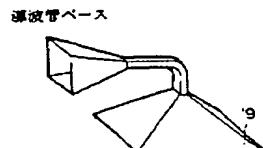
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

